علماء يطورون جهازاً نووياً لمنع اصطدام الكواكب بالأرض

طور العلماء أداة جديدة لمحاكاة استخدام جهاز نووي لتغيير مسار الكويكبات الكارثية ومنعها من الاصطدام بالأرض.

وتمكن العلماء في مختبر لورانس ليفرمور الوطني في كاليفورنيا (LLNL)، في سابقة هي الأولى من نوعها في العالم، من إنتاج تفاعل اندماج نووي أطلق طاقة أكثر مما استهلك، في عملية تسمى "اشتعال".

ويأمل العلماء في استخدام النموذج للبناء على الأفكار المكتسبة من مهمة اختبار إعادة توجيه الكويكبات المزدوجة (DART) التي أجرتها وكالة ناسا في سبتمبر 2022، والتي تعمدت فيها الوكالة تحطيم مركبة فضائية على كويكب لتغيير مساره.

ومع ذلك، مع محدودية الكتلة التي يمكن رفعها إلى الفضاء، يواصل العلماء استكشاف الانحراف النووي كبديل عملي لمهمات التأثير الحركي.

وقالت ميغان بروك سيال، عالمة الفيزياء في مختبر لورانس ليفرمور الوطني (LLNL): "على الرغم من أن احتمال حدوث تأثير كبير لكويكب خلال حياتنا منخفض، إلا أن العواقب المحتملة قد تكون مدمرة".

وبما أن الأجهزة النووية لديها أعلى نسبة من كثافة الطاقة لكل وحدة من كتلتها، يقول العلماء، بما في ذلك فريق من مختبر لورانس ليفرمور الوطني في الولايات المتحدة، إن هذه التكنولوجيا لا تقدر بثمن في التخفيف من تهديدات الكويكبات.

وكتب الفريق في الورقة البحثية: "في حالة ظهور حالة طوارئ حقيقية للدفاع الكوكبي، فإن القرارات المتعلقة بإطلاق مهام الاستطلاع و/أو التعديل يجب أن تكون مستنيرة بأحدث قدرات النمذجة والمحاكاة".

وأشاروا إلى أن مثل هذه المحاكاة تحتاج أيضا إلى التشغيل بسرعات عالية جدا لإعداد إجراءات مضادة بسرعة.

وتوضح الفيزيائية ماري بوركي من مختبر لورانس ليفرمور الوطني: "إذا كان لدينا وقت تحذير كاف، فمن المحتمل أن نطلق جهازا نوويا، ونرسله على بعد ملايين الأميال إلى كويكب يتجه نحو الأرض.

وسنقوم بعد ذلك بتفجير الجهاز، وإما أن يؤدي إلى تحييد الكويكب ونبقيه سليما ولكن مع توفير دفعة متحكم بها بعيدا عن الأرض، أو يمكننا تحطيم الكويكب، وتقسيمه إلى شظايا صغيرة سريعة الحركة من شأنها ألا تضرب الكوكب أيضا".

ويقول العلماء إن التنبؤ بفعالية إبعاد الكويكبات عن طريق التفجيرات النووية يتطلب عمليات محاكاة متطورة تتضمن عدة نظريات في الفيزياء.

وأضاف الفريق: "إن الفيزياء ذات الصلة في عمليات المحاكاة هذه تمتد إلى عدة مستويات من حيث الحجم، وتتطلب مجموعة متنوعة من حزم الفيزياء المعقدة المختلفة، كما أنها مكلفة حسابيا".

ويشير العلماء إلى أن النموذج الجديد الذي طوره مختبر لورانس ليفرمور الوطني يغطي مجموعة واسعة من العوامل الفيزيائية، ما يجعل المحاكاة معقدة ومتطلبة حسابيا.

وأضافوا أن النموذج يحاكي عدة عوامل، وهو ما يمثل العديد من العمليات المعقدة، مثل إعادة الإشعاع

واختراق الضوء في مواد الكويكب.

ويقول العلماء إن مثل هذا النهج الشامل يجعل النموذج قابلا للتطبيق على مجموعة واسعة من سيناريوهات الكويكبات المحتملة في حالة ظهور حالة طوارئ حقيقية.